

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-109745

(43)Date of publication of application : 30.06.1983

(51)Int.Cl.

F16F 15/10

(21)Application number : 56-208612

(71)Applicant : ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 23.12.1981

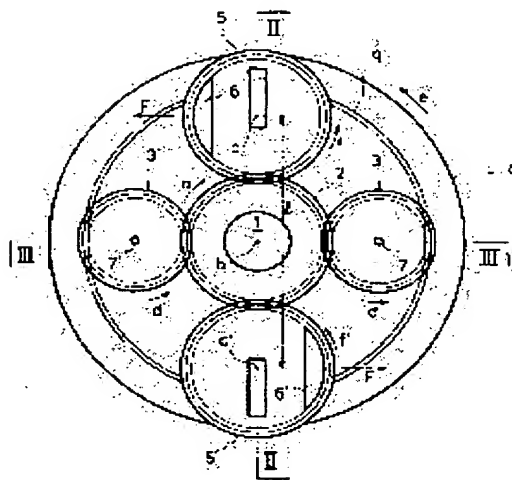
(72)Inventor : YOSHIDA YASUO

## (54) AXIAL VIBRATION ELIMINATOR

## (57)Abstract:

PURPOSE: To check vibrating torque applied on a rotating shaft depending on a vibration eliminating torque generated by a pair of rotors by arranging the rotors having an eccentric mass so as to make a planetary motion about the rotating shaft.

CONSTITUTION: In the vibration eliminating torque 7 generated by rotors 5 and 5', a vibration eliminating torque 7F1 is generated when a centrifugal force produced with the rotation of eccentric masses 6 and 6' to the position illustrated is represented by F and the distance between centers c and c' of the rotors 5 and 5' by l and it is transmitted to a shaft 1 by way of a ring gear 4, torque transmission gears 3 and 3' and a main gear 2 to work opposite to a vibrating torque T. Therefore, the vibrating torque can be eliminated by setting the eccentric masses so that the vibration eliminating torque F1 equals the vibrating torque T.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Best Available Copy

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

①⑨ 日本国特許庁 (JP)

①① 特許出願公開

①② 公開特許公報 (A)

昭58—109745

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 F 15/10

識別記号

庁内整理番号  
6581—3 J

④③ 公開 昭和58年(1983) 6 月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑤④ 軸系振り振動消振機

番2号石川島播磨重工業株式会  
社本社別館内

②① 特 願 昭56—208612

②① 出 願 人 石川島播磨重工業株式会社

②② 出 願 昭56(1981)12月23日

東京都千代田区大手町2丁目2  
番1号

②③ 発 明 者 吉田靖夫

東京都千代田区丸の内一丁目6

②④ 代 理 人 弁理士 山田恒光 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

軸系振り振動消振機

2. 特許請求の範囲

- 1) 回転する軸によって駆動されるトルク伝達ギアと、該トルク伝達ギアによって前記軸に同心に且つ軸と反対方向に回転駆動されるリングギアと、該リングギアに回転自在に且つ前記軸の回転中心に対して対称の位置に取付けた1対の回転体と、該1対の回転体のそれぞれに取付けた偏心質量とを備え、各回転体を前記軸により回転駆動せしめるよう構成したことを特徴とする軸系振り振動消振機。

3. 発明の詳細な説明

本発明は船舶の推進軸系及び産業用等の各種回転機械の軸系に発生する振り振動を抑制するための軸系振り振動消振機、詳しくは偏心質量を有する一対の回転体を、回転する軸の周りにそれぞれ自転し且つ公転運動するように取付け、前記一対の回転体が発生する消振トルクによっ

て前記軸に加わる起振トルクを抑制するようにした軸系振り振動消振機に関する。

ディーゼル機関等のクランク軸、あるいはこの種機関によって駆動される軸系には、機関の変動トルク、または不均一な流場にあるプロペラの変動トルクによって強制振動が発生する。この振動を防止するため、従来は起振トルクとの共振を回避し得るよう機関のフライホイールの回転質量、または軸系の振り剛性を変更して固有振動数を調節したり、あるいはディーゼル機関にばね式、または油圧式のダンパーを取付け発生した振動の振幅を減衰せしめていた。

しかし複数基のディーゼル機関により1本の推進軸を駆動したり、軸系に減速装置を組み込み、あるいは発電機を直結駆動する場合等、原動機及び軸系の振動系態が複雑になると固有振動数の調整が困難になる。またダンパーは、発生した振動を二次的に防止するもので、直接的な消振効果がない。

本発明は、前述の問題点を解消し、起振力そのものを直接的に消振し得る軸系振り振動消振

機を提供する目的でなしたもので、回転する軸によって駆動されるトルク伝達ギアと、該トルク伝達ギアによって前記軸に同心に且つ軸と反対方向に回転駆動されるリングギアと、該リングギアに回転自在に且つ前記軸の回転中心に対して対称の位置に取付けた1対の回転体と、該1対の回転体のそれぞれに取付けた偏心質量とを備え、各回転体を前記軸により回転駆動せしめるよう構成したことを特徴とするものである。

以下本発明の実施例につき、図面を参照して説明する。第1図乃至第4図において、符号(1)は図示しないディーゼル機関等によって矢印方向に回転する軸であって、本発明の消振機は、前記軸(1)に取付けた主ギア(2)と、該主ギア(2)に外接して係合する2個のトルク伝達ギア(3)(3')と、該トルク伝達ギア(3)(3')に内接して係合する1個のリングギア(4)と、該リングギア(4)に回転自在に支承され且つ主ギア(2)に係合する2個の回転体(5)(5')及び該回転体(5)(5')にそれぞれ取付けた偏心質量(6)(6')等よりなる。

より少し内側に入りこんでいる。この理由は後述する。なお回転体(5)(5')及びトルク伝達歯車(3)(3')を主ギア(2)によって歯車駆動する代りにスプロケット及びチェーンを用いてもよい。

前記のように構成された歯車系の軸(1)と回転体(5)(5')の速度比を第4図について求めると、

$$\dot{\varphi} = \left( \frac{R}{r} + \frac{R}{R'} \right) \dot{\theta} \quad \text{式(1)}$$

$$R' \dot{\theta}' = R \dot{\theta} \quad \text{式(2)}$$

$$R' = R + r + z \quad \text{式(3)}$$

の関係があるので、前式より

$$\dot{\varphi} = \left( \frac{1}{r/R} + \frac{1}{1 + r/R + z/R} \right) \dot{\theta} \quad \text{式(4)}$$

こゝに  $\dot{\varphi}$  : 回転体(5)(5')の回転速度 (rad/sec)

$\dot{\theta}$  : 主ギア(2)の " ( " )

$\dot{\theta}'$  : リングギア(4)の " ( " )

$r$  : 回転体(5)(5')のピッチ円の半径

$R$  : 主ギア(2)の "

$R'$  : リングギア(4)の "

$z$  : 回転体(5)(5')の回転中心(c)(c')より

トルク伝達ギア(3)(3')の回転軸(7)(7')は、空間の固定部(8)に回転自在に支承され、軸(1)の回転中心との両側に略水平に左右対称に取付けてある。リングギア(4)は、トルク伝達ギア(3)(3')によって回転駆動され、軸(1)の周りに同心に回転する。各回転体(5)(5')の回転中心(c)(c')は、リングギア(4)の回転中心、即ち軸(1)の中心o'に対し対称の位置でリングギア(4)に取付けてある。さらに各回転体(5)(5')には、偏心質量(6)(6')が、軸(1)の回転中心o'に対し対称の位置に取付けてある。従って軸(1)が矢印a'の方向に回転すると、トルク伝達ギア(3)(3')はそれぞれ矢印d、d'の方向に回転し、リングギア(4)は矢印e'の方向に回転し、回転体(5)(5')はそれぞれ矢印f、f'の方向に自転しつつ、矢印e'の方向に公転円運動する。前記の回転体(5)(5')の運動を力の伝達過程からみると、回転体(5)(5')の公転運動は、トルク伝達ギア(3)(3')よりリングギア(4)を介して駆動され、自転運動は、主ギア(2)によって駆動される。さらに各回転体(5)(5')の回転中心(c)(c')は、リングギア(4)のピッチ円

リングギアのピッチ円e'までの距離

である。式(4)の右辺の第1項は自転分、第2項は公転分による回転速度である。式(4)の示す通り、回転体の回転速度は、軸の回転速度の

$$\left( \frac{1}{r/R} + \frac{1}{1 + r/R + z/R} \right) \text{倍} \quad \text{式(5)}$$

であり、この数値を振動次数とするように $r$ 、 $R$ 、 $z$ の値を選定する。なお $r$ 及び $R$ だけの調整によって式(5)が次数になる場合は $z$ の値をゼロにしてもよい。

いま3次の起振トルクを消振する場合は、式(5)の値を3にすればよく、3次及び6次を消振する場合は、式(5)の値を6にする歯車系を別に設けて消振機を2台配備すればよい。

回転体(5)(5')が発生する消振トルクは、第1図に示す位置に偏心質量(6)(6')が回転してきたときの遠心力を $F$ 、回転体(5)(5')の中心c、c'間の距離を $l$ とすると、消振トルク $F l$ が発生し、この消振トルク $F l$ は、リングギア(4)、トルク伝達

ギア(3)(3')、主ギア(2)を介して軸(1)に伝達され、起振トルク $T$ に対し反対方向に作用する。従ってこの消振トルク $F_1$ を起振トルク $T$ に等しくなるように偏心質量を定めることにより起振トルクを消振することができる。

消振トルクと起振トルクの位相調整、即ち起振トルクが最大になったとき、消振トルクを反対の向きに最大になるようにするには、回転体(5)(5')を第2図及び第3図に2点鎖線で示す位置に矢印 $\delta$ 方向に移動して主ギア(2)との係合を解除し、主ギア(2)との噛合位置を変え、偏心質量(6)(6')の位置を移動させることにより、軸(1)の所望の回転位相角において、消振トルク $F_1$ を発生せしめ、起振トルクを消振することができる。

なお本発明は、前述の実施例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々変更を加え得ることは勿論である。

本発明の軸系振り振動消振機は、前述の構成を有するので、次の優れた効果を発揮する。

- (i) 偏心質量を取付けた一対の回転体を回転させ、且つ回転体の回転中心を、回転する軸の回転中心に対し対称の位置に設けているので、前記軸の周りに回転偶力を発生させることができる。
- (ii) 回転体を支持するリングギアを、回転する軸と反対方向に回転させているので、回転体の回転を加速し、消振トルクを増加させることができる。
- (iii) 前記(i)(ii)項により、加振トルクに対し反対方向に発生せしめた回転偶力も、トルク伝達ギアを介して回転する軸に伝達できるので、軸に加わる起振トルクを消振することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す軸系振り振動消振機の正面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ方向からの切断側面図、第3図は第1図のⅢ-Ⅲ方向からの切断平面図、第4図は本装置の回転体の角速度の算出に用いる説明図である。

図中、(1)は軸、(3)(3')はトルク伝達ギア、(4)はリングギア、(5)(5')は回転体、(6)(6')は偏心質量を示す。

特 許 出 願 人

石川島播磨重工業株式会社

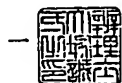
特許出願人代理人

山 田 恒

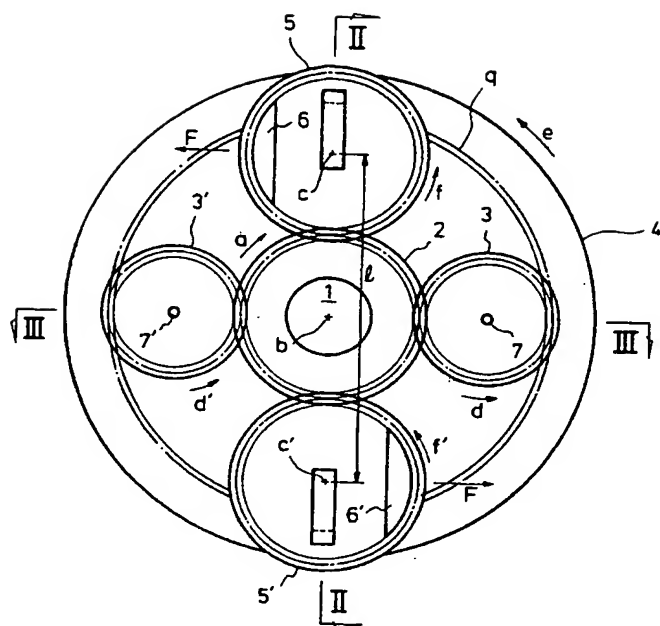


特許出願人代理人

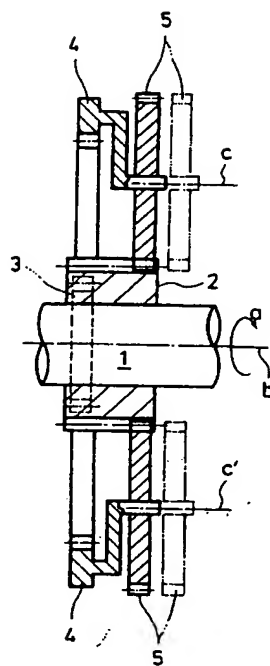
大 塚 誠



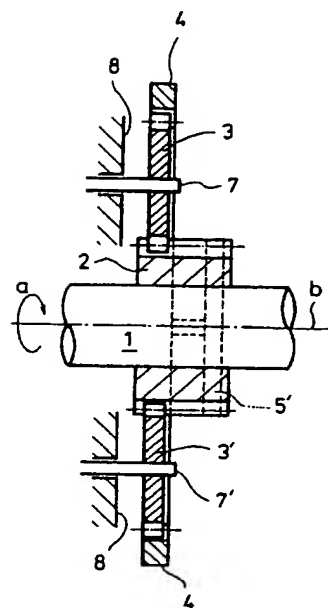
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

